



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116043250 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202211742102.1

(22) 申请日 2022.12.31

(71) 申请人 上海莒纳新材料科技有限公司

地址 201306 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区临港新片区环湖西二
路888号C楼

(72) 发明人 请求不公布姓名 张加加

请求不公布姓名 周振声

(74) 专利代理机构 上海汉之律师事务所 31378

专利代理师 陈强

(51) Int.Cl.

C25B 9/21 (2021.01)

C25B 9/60 (2021.01)

C25B 15/08 (2006.01)

C25B 1/04 (2021.01)

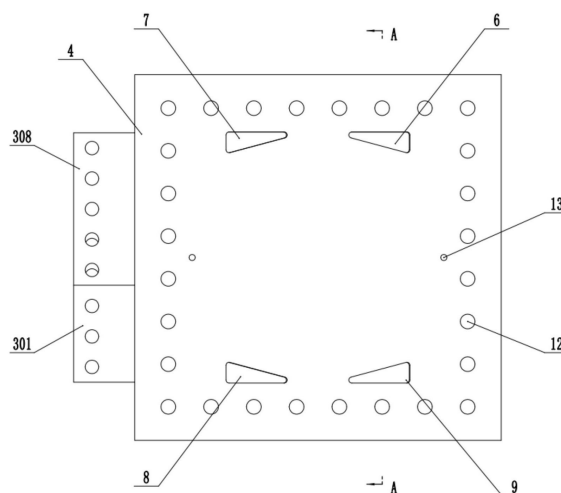
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

电解槽

(57) 摘要

本发明提供一种电解槽,包括依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板,电解槽上设有第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道和第二通液通道,各通道的横截面呈三角形;从阴极端板至阳极端板方向,电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层以及阳极板,阴极板包括阴极面,阳极板包括阳极面,电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组成双极板,阴极面与阴极气体扩散层之间组成阴极反应腔,阳极面与阳极气体扩散层之间组成阳极反应腔,第一通气通道和第一通液通道与阴极反应腔连通,第二通气通道和第二通液通道与阳极反应腔连通;阴极反应腔和阳极反应腔内设置有导流通道。



1. 一种电解槽,其特征在于,包括沿着同一方向依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板开设有第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道和第二通液通道,所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道和第二通液通道的两端之间横截面呈三角形;从所述阴极端板至所述阳极端板方向,所述电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层以及阳极板,所述阴极板包括阴极面,所述阳极板包括阳极面,所述电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组成包括阴极面和阳极面的双极板,所述阴极面与所述阴极气体扩散层之间组成阴极反应腔,所述阳极面与所述阳极气体扩散层之间组成阳极反应腔,所述第一通气通道和第一通液通道与所述阴极反应腔连通,所述第二通气通道和第二通液通道与所述阳极反应腔连通;所述阴极反应腔和所述阳极反应腔内设置有导流通道。

2. 根据权利要求1所述的电解槽,其特征在于,所述阴极面和阳极面包括凹陷区域、外框区域和引流区域,所述引流区域用于连通所述凹陷区域与所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道或第二通液通道,所述外框区域围绕所述凹陷区域和引流区域设置。

3. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,所述外框区域内开设有第一通气孔、第二通气孔、第一通液孔、第二通液孔,所述第一通气孔用于组成所述第一通气通道,所述第二通气孔用于组成所述第二通气通道,所述第一通液孔用于组成所述第一通液通道,所述第二通液孔用于组成所述第二通液通道;所述第一通气孔和第一通液孔通过所述引流区域与所述阴极面的凹陷区域连通,所述第二通气孔和第二通液孔通过所述引流区域与所述阳极面的凹陷区域连通。

4. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,所述三角形的长边朝向所述凹陷区域设置,从所述凹陷区域至所述三角形的长边方向,所述引流区域的宽度逐渐减小。

5. 根据权利要求4所述的电解槽,其特征在于,所述引流区域的轮廓为四边形形状,所述引流区域与所述凹陷区域以及所述三角形的长边共边。

6. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,所述凹陷区域内设置有导流凸条,所述导流凸条之间形成所述导流通道,所述导流通道两端的凹陷区域内设置有汇流槽,一条所述汇流槽与所述第一通气通道和所述第二通气通道连通,一条所述汇流槽与所述第一通气通道和所述第二通气通道连通。

7. 根据权利要求6所述的电解槽,其特征在于,所述引流区域内设置有引流凸条,所述引流凸条之间形成引流槽,所述引流槽的一端与所述汇流槽连通,所述引流槽的另一端与所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道或第二通液通道连通。

8. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板的长度和宽度一致,所述阴极气体扩散层和所述阳极气体扩散层的形状与所述凹陷区域匹配,所述双极板、隔膜、阴极密封圈和阳极密封圈的面积小于所述阴极端板的面积。

9. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有安装通道,所述安装通道围绕所述凹陷区域设置。

10. 根据权利要求9所述的电解槽,其特征在于,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极

板、阴极密封圈、隔膜、双极板、阳极密封圈、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有定位通道,所述定位通道开设在所述凹陷区域两侧。

电解槽

技术领域

[0001] 本发明属于制氢设备领域,特别是涉及一种电解槽。

背景技术

[0002] 水电解制氢系统的电解槽是由若干个电解小室串联组装而成的,每个电解小室由极板、密封圈、隔膜等部件组成,极板与密封圈之间形成反应腔,电解液将进入到反应腔内进行反应。但目前的电解槽由于结构设置不合理,存在电解液扩散不均匀等问题。

发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种电解槽,用于解决上述问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种电解槽,包括沿着同一方向依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板开设有第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道和第二通液通道,所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道和第二通液通道的两端之间横截面呈三角形;从所述阴极端板至所述阳极端板方向,所述电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层以及阳极板,所述阴极板包括阴极面,所述阳极板包括阳极面,所述电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组成包括阴极面和阳极面的双极板,所述阴极面与所述阴极气体扩散层之间组成阴极反应腔,所述阳极面与所述阳极气体扩散层之间组成阳极反应腔,所述第一通气通道和第一通液通道与所述阴极反应腔连通,所述第二通气通道和第二通液通道与所述阳极反应腔连通;所述阴极反应腔和所述阳极反应腔内设置有导流通道。

[0005] 进一步地,所述阴极面和阳极面包括凹陷区域、外框区域和引流区域,所述引流区域用于连通所述凹陷区域与所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道或第二通液通道,所述外框区域围绕所述凹陷区域和引流区域设置。

[0006] 进一步地,所述外框区域内开设有第一通气孔、第二通气孔、第一通液孔、第二通液孔,所述第一通气孔用于组成所述第一通气通道,所述第二通气孔用于组成所述第二通气通道,所述第一通液孔用于组成所述第一通液通道,所述第二通液孔用于组成所述第二通液通道;所述第一通气孔和第一通液孔通过所述引流区域与所述阴极面的凹陷区域连通,所述第二通气孔和第二通液孔通过所述引流区域与所述阳极面的凹陷区域连通。

[0007] 进一步地,所述三角形的长边朝向所述凹陷区域设置,从所述凹陷区域至所述三角形的长边方向,所述引流区域的宽度逐渐减小。

[0008] 进一步地,所述引流区域的轮廓为四边形形状,所述引流区域与所述凹陷区域以及所述三角形的长边共边。

[0009] 进一步地,所述凹陷区域内设置有导流凸条,所述导流凸条之间形成所述导流通道,所述导流通道两端的凹陷区域内设置有汇流槽,一条所述汇流槽与所述第一通气通道

和所述第二通气通道连通,一条所述汇流槽与所述第一通气通道和所述第二通气通道连通。

[0010] 进一步地,所述引流区域内设置有引流凸条,所述引流凸条之间形成引流槽,所述引流槽的一端与所述汇流槽连通,所述引流槽的另一端与所述第一通气通道、第二通气通道、第一通液通道或第二通液通道连通。

[0011] 进一步地,所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板的长度和宽度一致,所述阴极气体扩散层和所述阳极气体扩散层的形状与所述凹陷区域匹配,所述双极板、隔膜、阴极密封圈和阳极密封圈的面积小于所述阴极端板的面积。

[0012] 进一步地,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有安装通道,所述安装通道围绕所述凹陷区域设置。

[0013] 进一步地,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阴极密封圈、隔膜、双极板、阳极密封圈、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有定位通道,所述定位通道开设在所述凹陷区域两侧。

[0014] 如上所述,本发明的电解槽,具有以下有益效果:

[0015] 在本方案中,电解液可以经过第一通液通道进出到阴极反应腔,通过第二通液通道进出到阳极反应腔,气体经过第一通气通道进出阴极反应腔,通过第二通气通道进出阳极反应腔,实现了阴极反应腔和阳极反应腔之间的分隔,避免两个反应腔内气体、液体互窜。电解液进入到阴极反应腔、阳极反应腔后,将经过导流通道进行均匀扩散,使得电解液与阴极气体扩散层或阳极气体扩散层上的催化剂充分接触,以更好、更快的实现反应。各通道的横截面呈三角形,以便于增大与阴极反应腔或阳极反应腔之间的连通截面,以便于气体和液体快速进出。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中电解槽的局部结构正视图。

[0017] 图2为图1中A-A处的剖视示意图。

[0018] 图3为图2中B处的放大图。

[0019] 图4为本发明实施例中电解槽的爆炸图。

[0020] 图5为本发明实施例中双极板的阴极面结构示意图。

[0021] 图6为本发明实施例中双极板的阳极面结构示意图。

具体实施方式

[0022] 说明书附图中的附图标记包括:阴极端板1、阴极绝缘层2、电解小室3、阴极板301、阴极密封圈302、阴极气体扩散层303、隔膜304、阳极气体扩散层305、阳极密封圈306、双极板307、外框区域3071、导流通道3072、汇流槽3073、引流区域3074、第一通气孔3075、第二通气孔3076、第一通液孔3077、第二通液孔3078、阳极板308、阳极绝缘层4、阳极端板5、第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8、第二通液通道9、阴极反应腔10、阳极反应腔11、安装通道12、定位通道13。

[0023] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0024] 本发明提供了一种电解槽,如图1至图6所示。

[0025] 于一示例性实施例中,电解槽包括沿着同一方向依次设置的阴极端板1、阴极绝缘层2、电解单元、阳极绝缘层4以及阳极端板5,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、电解单元、阳极绝缘层4以及阳极端板5开设有第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9的两端之间横截面呈三角形;从阴极端板1至阳极端板5方向,电解小室3包括依次设置的阴极板301、阴极密封圈302、阴极气体扩散层303、隔膜304、阳极气体扩散层305以及阳极板308,阴极板301包括阴极面,阳极板308包括阳极面,电解小室3之间串联部位的阴极板301和阳极板308组成包括阴极面和阳极面的双极板307,阴极面与阴极气体扩散层303之间组成阴极反应腔10,阳极面与阳极气体扩散层305之间组成阳极反应腔11,第一通气通道6和第一通液通道8与阴极反应腔10连通,第二通气通道7和第二通液通道9与阳极反应腔11连通;阴极反应腔10和阳极反应腔11内设置有导流通道3072。

[0026] 需要说明的是,电解液可以经过第一通液通道8进出到阴极反应腔10,通过第二通液通道9进出到阳极反应腔11,气体经过第一通气通道6进出阴极反应腔10,通过第二通气通道7进出阳极反应腔11,实现了阴极反应腔10和阳极反应腔11之间的分隔,避免两个反应腔内气体、液体互窜。电解液进入到阴极反应腔10、阳极反应腔11后,将经过导流通道3072进行均匀扩散,使得电解液与阴极气体扩散层303或阳极气体扩散层305上的催化剂充分接触,以更好、更快的实现反应。各通道的横截面呈三角形,以便于增大与阴极反应腔10或阳极反应腔11之间的连通截面,以便于气体和液体快速进出。

[0027] 还需说明的是,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9的两端为圆形螺孔,以便于与外接管道连接。

[0028] 示例性的,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9的两端的圆形螺孔设置在阴极端板1和阳极端板5上。

[0029] 本实施例中,电解槽可以运用于碱性(ALK)、质子交换膜(PEM)、阴离子交换膜(AEM)和固体氧化物(SOEC)四大电解水技术,隔膜304等的材质也可以根据不同电解水技术的需求而更换。还可以根据不同电解水技术的需求,将电解液同时通入阴极反应腔10和阳极反应腔11,或者将电解液只通入阴极反应腔10,或者将电解液只通入阳极反应腔11。

[0030] 还需说明的是,电解小室3的数量可以根据需求增加或减少。图1至图4中,以电解小室3设置有两个为例。

[0031] 示例性的,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9分散设置。

[0032] 于一示例性实施例中,阴极面和阳极面包括凹陷区域、外框区域3071和引流区域3074,引流区域3074用于连通凹陷区域与第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8或第二通液通道9,外框区域3071围绕凹陷区域和引流区域3074设置。

[0033] 在本实施例中,引流区域3074的设置,以实现凹陷区域与各通道之间的快速引流,以便于气体和液体的顺畅进出。

[0034] 于一示例性实施例中,外框区域3071内开设有第一通气孔3075、第二通气孔3076、第一通液孔3077、第二通液孔3078,第一通气孔3075用于组成第一通气通道6,第二通气孔3076用于组成第二通气通道7,第一通液孔3077用于组成第一通液通道8,第二通液孔3078

用于组成第二通液通道9;第一通气孔3075和第一通液孔3077通过引流区域3074与阴极面的凹陷区域连通,第二通气孔3076和第二通液孔3078通过引流区域3074与阳极面的凹陷区域连通。

[0035] 在本实施例中,为了保证各通道之间的密封性能,又保证电解液、气体等顺畅、快速的进出阴极反应腔10和阳极反应腔11,因此设置有外框区域3071和引流区域3074,外框区域3071与阴极密封圈302或阳极密封圈306组成密封面,实现各通道之间的独立。

[0036] 于一示例性实施例中,三角形的长边朝向凹陷区域设置,从凹陷区域至三角形的长边方向,引流区域3074的宽度逐渐减小。

[0037] 示例性的,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9的横截面呈直角三角形形状,且三角形的各角圆弧过渡。

[0038] 需要说明的是,相对于三角形的两个直角边,三角形的长边长度最长,能有效的增加与凹陷区域之间的连通截面,以便于气体和液体快速进出。

[0039] 于一示例性实施例中,引流区域3074的轮廓为四边形形状,引流区域3074与凹陷区域以及三角形的长边共边。

[0040] 在本实施例中,引流区域3074一边与凹陷区域共边,引流区域3074的另一边与三角形的长边共边,以便于将凹陷区域中的液体和液体快速引导至对应通道内。

[0041] 于一示例性实施例中,凹陷区域内设置有导流凸条,导流凸条之间形成导流通道3072,导流通道3072两端的凹陷区域内设置有汇流槽3073,一条汇流槽3073与第一通气通道6和第二通气通道7连通,一条汇流槽3073与第一通气通道6和第二通气通道7连通。

[0042] 示例性的,汇流槽3073设置在凹陷区域的相对两侧边缘位置。

[0043] 示例性的,引流区域3074一边与汇流槽3073共边,引流区域3074另一边与三角形的长边共边,以便于将汇流槽3073中的气体、液体快速引流至对应通道。

[0044] 还需说明的是,导流通道3072的设置,以实现电解液的均匀扩散。汇流槽3073的开设,以实现各导流通道3072内液体和气体的流通,以便于气体和液体快速进入到对应通道内。

[0045] 于一示例性实施例中,引流区域3074内设置有引流凸条,引流凸条之间形成引流槽,引流槽的一端与汇流槽3073连通,引流槽的另一端与第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8或第二通液通道9连通。

[0046] 在本实施例中,引流槽的设置,以实现气体、液体的引流。

[0047] 于一示例性实施例中,阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5的长度和宽度一致,阴极气体扩散层303和阳极气体扩散层305的形状与凹陷区域匹配,双极板307、隔膜304、阴极密封圈302和阳极密封圈306的面积小于阴极端板1的面积。

[0048] 在本实施例中,由于电解小室3可设置多个,双极板307、隔膜304、阴极密封圈302和阳极密封圈306的面积减小,可以减少耗材。

[0049] 于一示例性实施例中,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5开设有安装通道12,安装通道12围绕凹陷区域设置。

[0050] 需要说明的是,安装通道12没有穿过双极板307、隔膜304、阴极密封圈302和阳极密封圈306,因此,在安装通道12内安装螺杆等,可以使得阴极端板1和阳极端板5等压紧中

间的双极板307、隔膜304、阴极密封圈302和阳极密封圈306等,实现各层之间的固定。

[0051] 于一示例性实施例中,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阴极密封圈302、隔膜304、双极板307、阳极密封圈306、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5开设有定位通道13,定位通道13开设在凹陷区域两侧。

[0052] 需要说明的是,由于双极板307、隔膜304、阴极密封圈302等没有开设安装通道12,因此,为了便于各层之间组成位置准确性,因此设置定位通道13,以实现各层之间的定位。

[0053] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

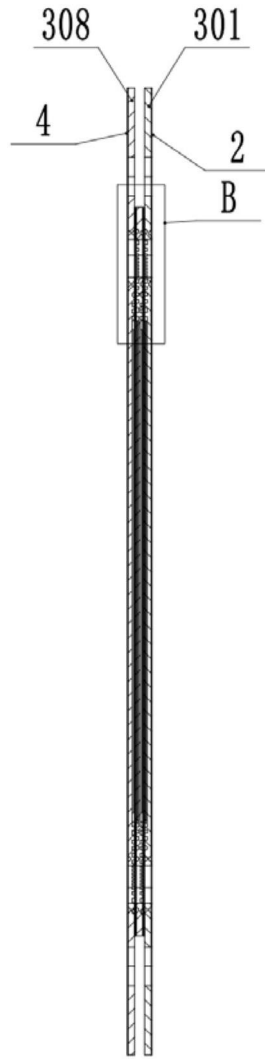


图2

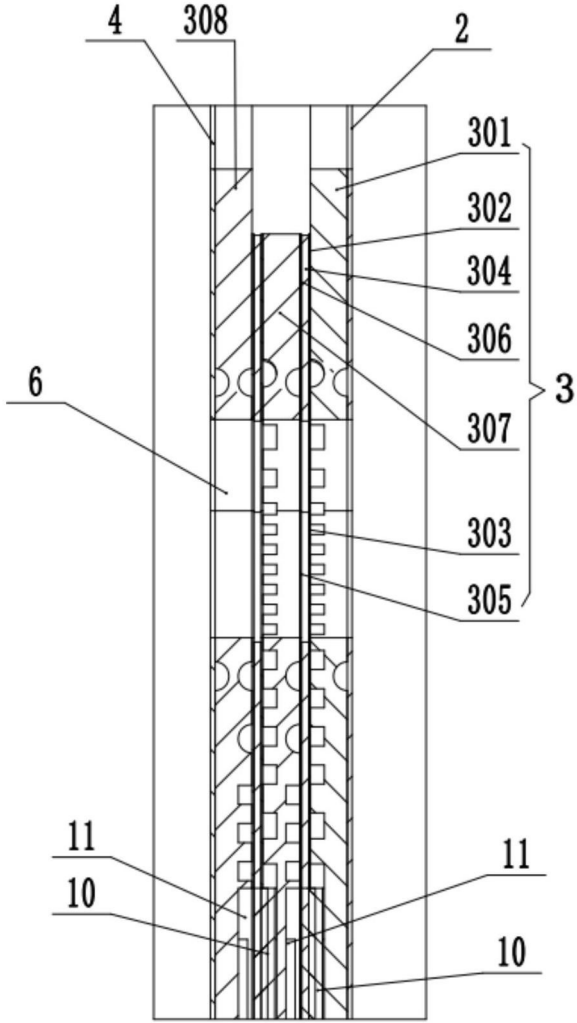


图3

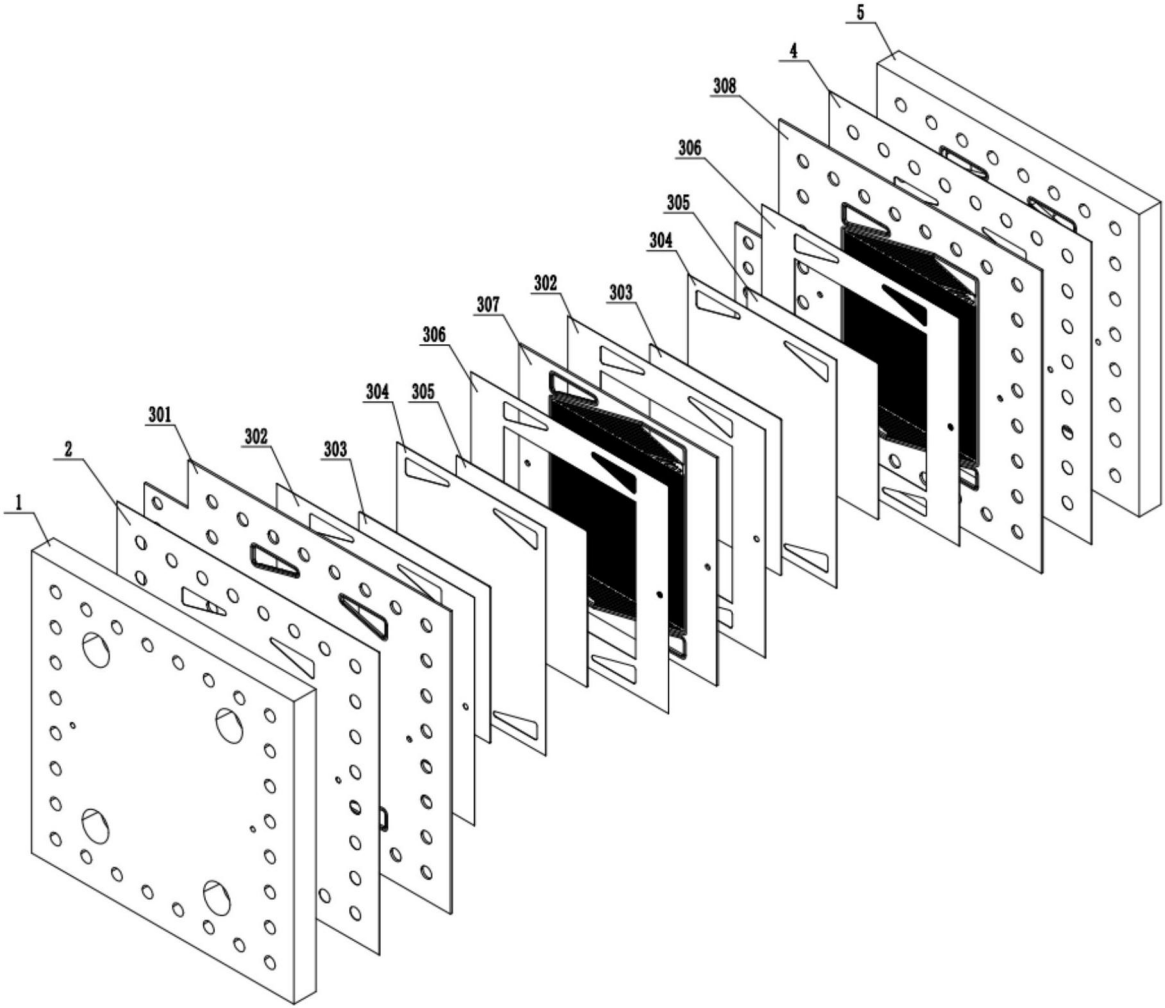


图4

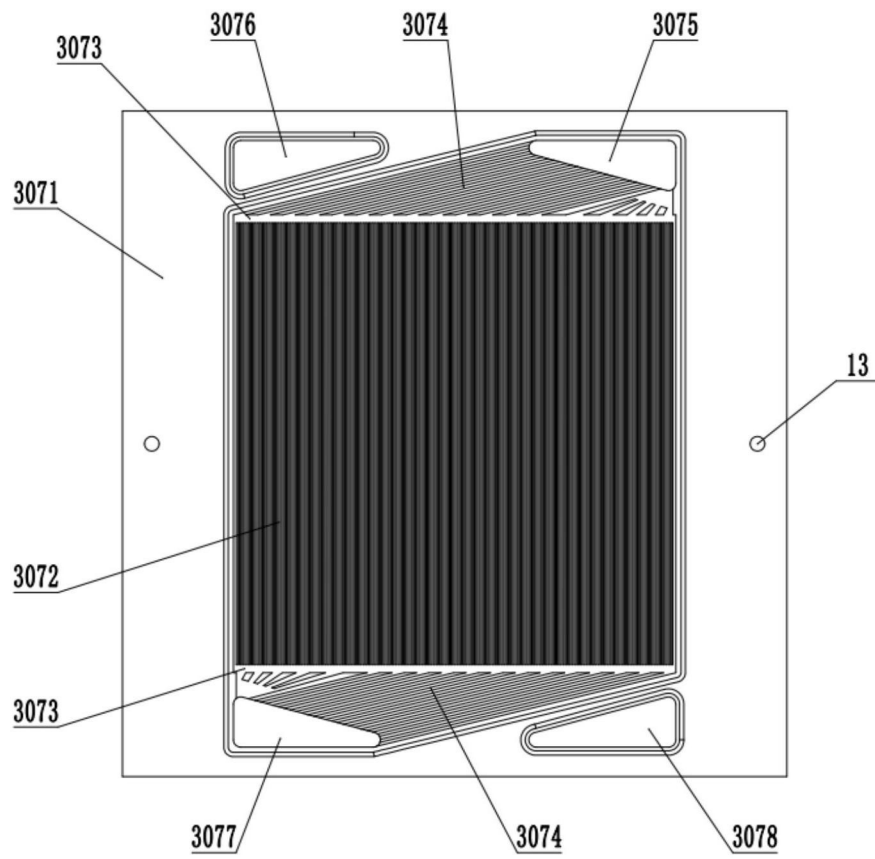


图5

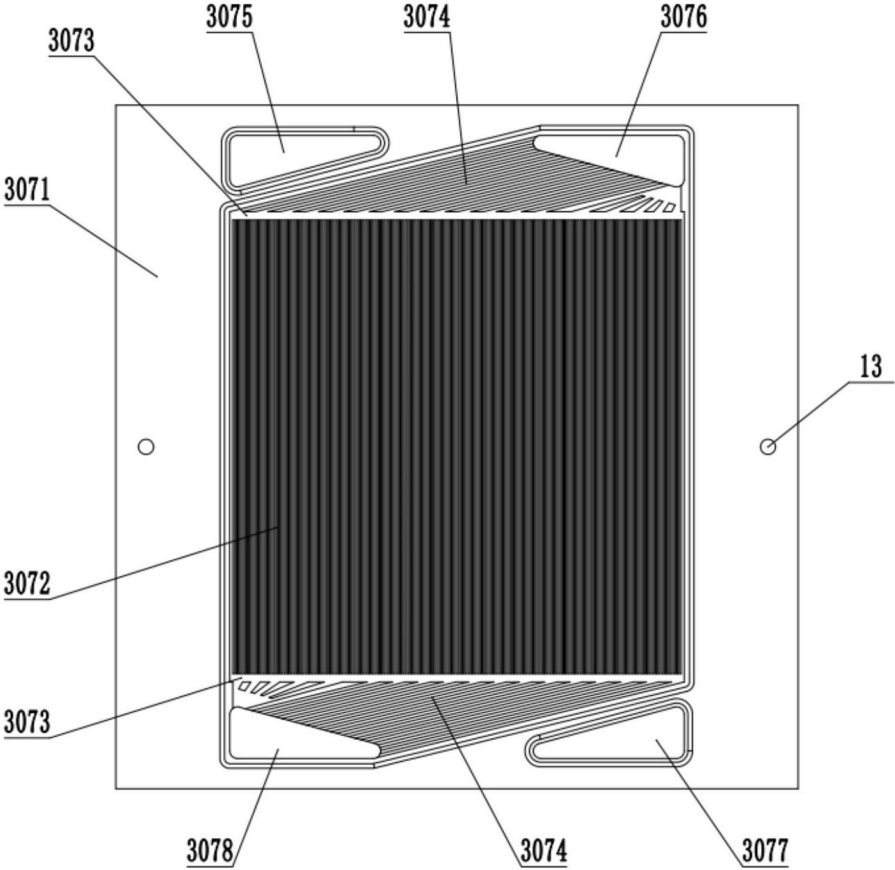


图6